

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ**

до самостійної роботи з навчальної дисципліни

**«РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ БУДІВЕЛЬ»**

*(для студентів 5 курсу денної, 6 курсу заочної форм  
навчання та слухачів факультету післядипломної освіти  
спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія)*



**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2017**

Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Реконструкція та зміцнення будівель» (для студентів 5 курсу денної , 6 курсу заочної форм навчання та слухачів факультету післядипломної освіти спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. І. Лугченко. - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 20 с.

Укладач канд. техн. наук **О. І. Лугченко**

**Рецензент:**

**Н. О. Псурсева,** кандидат технічних наук, доцент  
Харківського національного університету міського господарства імені  
О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою будівельних конструкцій, протокол  
№2 від 29.09.2016 р.*

## ВСТУПНІ ЗАУВАГИ

У навчальному процесі дисципліна «Реконструкція та зміцнення будівель» є однією з профільюючих для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Мета методичних вказівок – дати напрямок самостійній роботі студентів при вивченні курсу, допомогти їм виділити основні положення розділів, побачити їх взаємозв'язок і можливості практичного використання.

Призначені для студентів денної та заочної форми навчання, методичні вказівки складені на основі й у відповідності із затвердженою ХНУМГ ім. О.М. Бекетова навчальною програмою для магістрів спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія.

Реконструкція та зміцнення будівель - це дисципліна, у результаті вивчення якої студент повинен навчитися проводити обстеження конструкцій будівель та споруд, підсилювати будівельні конструкції, головним чином несучі, тобто працюючі під навантаженням.

Вивченню дисципліни «Реконструкція та зміцнення будівель» повинне передувати вивчення наступних дисциплін: будівельні матеріали, архітектура, опір матеріалів, будівельна механіка, дерев'яні конструкції, проектування конструкцій з деревини та пластмас, металеві конструкції, проектування металевих конструкцій, залізобетонні та кам'яні конструкції, проектування залізобетонних конструкцій.

Найважливішою вимогою до підготовки фахівців вищої кваліфікації на сучасному етапі є розвиток у студентів здатності і навичок самостійного придбання знань і умінь, необхідних для інженерного вирішення питань розрахунку та конструювання підсилення металевих, залізобетонних та дерев'яних конструкцій після закінчення вищого навчального закладу. Тому, робочою навчальною програмою курсу передбачається не тільки передача викладачем визначеної наукової інформації, але й організація самостійної пізнавальної діяльності студентів шляхом роботи з літературою і нормативною документацією.

Навчальним планом спеціальності на самостійне вивчення дисципліни "Реконструкція та зміцнення будівель " виділяється 78 годин в 9 навчальному семестрі для денної або ж 114 годин в 11 навчальному семестрі для заочної форми навчання .

Послідовність вивчення дисципліни повинна відповідати робочій програмі.

## ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### 1.1 Вивчення теоретичного курсу з дисципліни

Таблиця 1

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	Фізичний і моральний знос будівель і споруд. Класифікація та види реконструкції.	4	5
2	Види реконструкції житлових, цивільних та виробничих будівель. Реконструкція інженерних споруд..	4	6
3	Матеріали і конструкції, що застосовуються при реконструкції. Конструктивні рішення при реконструкції.	4	6
4	Основні положення та склад проекту з реконструкції. Ефективність реконструкції будівель виробничого і невиробничого комплексів.	4	5
5	Забезпечення довговічності будівельних конструкцій при реконструкції залізобетонних та кам'яних, металевих та дерев'яних конструкцій.	4	6
6	Оцінка технічного стану будівель, що знаходяться в експлуатації. Основні положення з експлуатації. Технічний паспорт об'єкта.	4	6
7	Обстеження будівель і споруд, виявлення дефектів і пошкоджень та їх урахування при реконструкції. Алгоритм проведення обстеження.	4	6
8	Оцінка якості будівель та ступеню їх зносу. Розрахунок зносу. Перевірка та оцінка навантажень на будівлі, що підлягають реконструкції.	4	6
9	Розрахункові міцнісні характеристики матеріалів на стадії обстеження після тривалої експлуатації. Статистична обробка даних обстеження. Оцінка несучої здатності будівель і споруд.	5	6
Усього за ЗМ1		42	58

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
10	Способи демонтажу окремих елементів та розборка будівель при реконструкції. Методи та способи розборки будівель та споруд.	5	6
11	Підсилення залізобетонних та кам'яних конструкцій. Алгоритм проведення підсилення. Стиснуті залізобетонні конструкції.	6	8
12	Розрахунок позацентрово стиснутих залізобетонних елементів, підсинюваних наросуванням перерізу.	5	7
13	Підсилення згинаних залізобетонних елементів зі зміною конструктивної та розрахункової схем.	5	7
14	Підсилення згинаних залізобетонних елементів наросуванням перерізу у розтягнутій або стиснутій зоні.	5	7
15	Підсилення кам'яних конструкцій будівель.	6	7
16	Підсилення інженерних споруд.	7	7
17	Підсилення основ, фундаментів та підвалин.	7	7
Усього за ЗМ2:		41	50
18	Особливості технічного стану сталевих конструкцій, які експлуатуються. Причини аварій. Інженерні помилки. Усунення місцевих дефектів і пошкоджень. Фізичне та моральне зношення.	6	7
19	Класифікація способів підсилення сталевих конструкцій. Загальні вимоги щодо проектування підсилення сталевих конструкцій.	6	7
20	Розрахунок та конструювання варіантів підсилення сталевих балок збільшенням площі перерізу. Особливості підсилення сталевих підкранових конструкцій.	6	6
21	Розрахунок та конструювання варіантів підсилення сталевих кроквяних ферм	6	6
22	Підсилення колон і поперечної рами будинку.	6	6
23	Принципові положення розрахунку та конструювання підсилення металевих колон. Порядок розрахунку центрово стиснутого елементу.	6	6

24	Принципові положення розрахунку та конструювання підсилення металевих балок. Порядок розрахунку елемента, що згинається.	6	6
25	Розрахунок та конструювання варіантів підсилення дерев'яних конструкцій.	5	6
Усього за ЗМЗ:		47	50
<b>РАЗОМ:</b>		<b>78</b>	<b>114</b>

### Питання для самоконтролю за ЗМ 1

1. Які вимоги пред'являються до будівель і споруд?
2. Від чого залежить довговічність будівель?
3. Які конструктивні особливості житлових будівель дореволюційного і довоєнного періодів?
4. Які обставини необхідно враховувати при оцінюванні будівель старовинної забудови?
5. Скільки є груп капітальності житлових будинків, і що вони собою являють?
6. Скільки є груп капітальності будівель громадського призначення та їхня характеристика?
7. В залежності від яких умов встановлюють терміни служби будинків?
8. Як визначають фізичне зношення будинків?
9. Як визначають моральне зношення будинків?
10. Які фактори характеризують довговічність і ступінь зношення виробничих будівель?
11. За якими ознаками класифікують можливі ушкодження?
12. Що можна сказати про категорії ушкоджень?
13. Як характеризувати основні групи вимог надійності та довговічності конструкцій?
14. Які заходи необхідно виконувати для продовження терміну збереження експлуатаційних якостей конструкцій?
15. На що необхідно звертати основну увагу при встановленні оцінки технічного стану будівель, споруд та їх конструктивних елементів?
16. Що являється основою для проведення обстежень споруд?
17. Які види робіт виконують в процесі обстеження?
18. Що передбачає суцільне і вибіркове обстеження?

19. Які технічні засоби та прилади застосовують в процесі обстеження будівельних конструкцій?
20. Що таке місцеві та загальні деформації будівель?
21. Яку задачу виконує дефектоскопія конструкцій?
22. Які основні дефекти металевих та дерев'яних конструкцій?
23. Які основні дефекти залізобетонних конструкцій?
24. Яка суть імпульсного ультразвукового методу випробування?
25. Що передбачає система планово-запобіжних ремонтів будівель і споруд?
26. В чому полягає поточний та капітальний ремонт будівель?
27. Яким чином визначають періодичність ремонтів житлових і виробничих будівель?
28. Яка документація ведеться експлуатаційними службами?
29. Види оглядів житлових і виробничих будівель і терміни їх проведення?
30. Мета реконструкції і модернізації будівель?
31. Які особливості технічного обслуговування будівель? Характерні пошкодження, які впливають на вихід з ладу житлових будинків.

### **Питання для самоконтролю за ЗМ 2**

1. У яких випадках необхідно виконувати посилення фундаментів?
2. Яким чином відбувається посилення фундаментів за допомогою банкетів?
3. Яким чином роблять посилення підшови фундаментів без обтиснення ґрунтів основи?
4. Як підсилюють підшову фундаментів з обтисненням ґрунтів основи?
5. Як виробляється посилення фундаментів за допомогою плоских домкратів?
6. Якими способами збільшують глибину закладення фундаментів?
7. Якими методами збільшують міцність основ і фундаментів будинків і споруджень?
8. Яким чином розробляють посилення фундаментів за допомогою підведення додаткової фундаментної плити?

9. Як відбувається посилення фундаментів за допомогою набивних паль і паль Мега?

10. У яких випадках застосовується для посилення фундаментів струминна технологія?

11. Які основні категорії стану залізобетонних конструкцій ви знаєте? Розкрийте зміст кожної категорії стану.

12. Які характеристики дефектів, ушкоджень і можливих наслідків виявляються при першому стані?

13. Які характеристики дефектів, ушкоджень і можливих наслідків виявляються при другому стані?

14. Які характеристики дефектів, ушкоджень і можливих наслідків виявляються при третьому стані?

15. Які характеристики дефектів, ушкоджень і можливих наслідків виявляються при четвертому стані?

16. При яких категоріях стану потрібне посилення конструкцій і якими заходами це досягається?

17. Які основні методи посилення залізобетонних фундаментних конструкцій застосовуються? Розкрийте основні поняття.

18. Як забезпечується спільність роботи старого і нового бетону посилення?

19. Яка послідовність розрахунку підсилення центрально стиснутої колони залізобетонною обоймою?

20. Яка послідовність розрахунку підсилення центрально стиснутої колони попередньо напруженими розпорками?

21. Наведіть приклади конструювання підсилення стиснутих залізобетонних елементів.

22. Наведіть приклади конструювання підсилення згинальних залізобетонних елементів.

23. Яка послідовність розрахунку підсилення згинальних елементів шпренгельною зтяжкою?

24. Яка послідовність розрахунку згинальних елементів горизонтальною зтяжкою?

25. Яка послідовність розрахунку підсилення згинальних елементів напрушуванням розтягнутої зони перерізу?

26. Яка послідовність розрахунку підсилення згинальних елементів напружуванням стиснутої зони перерізу?



27. Яка послідовність розрахунку підсилення плит перекриття на рошчуванням стиснутої зони перерізу?

28. Яка послідовність розрахунку підсилення цегляного стовпа залізобетонною і штукатурною обоймою?

29. Наведіть приклади конструювання підсилення плит перекриттів?

30. Наведіть принципи підсилення кам'яних будівель на загальну стійкість та міцність.

31. У яких випадках проводять підсилення кам'яних конструкцій?

32. Яка послідовність розрахунку підсилення простінку кам'яних будівель обоймою з металевих кутників?

### **Питання для самоконтролю за ЗМ 3**

1. Які особливості технічного стану сталевих конструкцій, що експлуатуються?

2. Назвіть види дефектів і пошкоджень сталевих конструкцій. Способи їх виявлення і усунення?

3. Наведіть класифікацію способів підсилення сталевих конструкцій?

4. Які загальні вимоги щодо проектування підсилення сталевих конструкцій? 5. Які існують варіанти підсилення елементів сталевих кроквяних ферм та методика їх розрахунку?

6. Які існують варіанти підсилення сталевих балок та методика їх розрахунку?

7. Які існують варіанти підсилення сталевих підкранових балок та методика їх розрахунку?

8. Які існують варіанти підсилення сталевих суцільних та наскрізних центрально стиснутих колон та методика їх розрахунку?

9. Як ведуть розрахунок підсилення центрально стиснутої колони збільшенням площі перерізу?

10. Як ведуть розрахунок підсилення центрально стиснутої колони поперечно напруженими розпорками?

11. Наведіть приклади конструювання підсилення стиснутих металевих елементів збільшенням площі перерізу.

*12.Наведіть приклади конструювання підсилення згинальних металевих елементів збільшенням площі перерізу.*

*13.Як ведуть розрахунок підсилення згинальних металевих елементів збільшенням площі перерізу.?*

*14.Які особливості оцінки технічного стану дерев'яних конструкцій, що експлуатуються?*

*15.Назвіть види дефектів і пошкоджень дерев'яних конструкцій. Варіанти їх виявлення і усунення?*

*16.Наведіть класифікацію способів підсилення дерев'яних конструкцій?*

*17.Які загальні вимоги щодо проектування підсилення дерев'яних конструкцій?*

*18.Які існують варіанти підсилення елементів дерев'яних кроквяних ферм та методика їх розрахунку?*

*19.Які існують варіанти підсилення дерев'яних балок та методика їх розрахунку?*

*20.Які існують варіанти підсилення дерев'яних стояків та методика їх розрахунку?*

## ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

**Частина 1** Розрахунок і проектування підсилення несучих елементів залізобетонного каркасу будівлі.

Таблиця 1

№ з/п	L <sub>1</sub> м	L <sub>2</sub> м	n <sub>пов</sub>	H <sub>пов</sub> м	Корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип будівлі	Елемент підсилення
					до	після		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7,0	5,8	6	3,2	4,5	9,0	Ц	К-Р
2	6,3	6,0	7	3,4	5,0	9,5	Ц	К-Р
3	7,1	6,2	5	4,1	5,3	11,0	В	К-Р
4	5,5	7,5	6	4,0	5,5	12,0	В	К-Р
5	5,8	7,0	5	3,4	4,0	9,0	Ц	К-О
6	6,1	5,9	8	3,8	3,5	8,5	Ц	К-О
7	6,0	7,2	7	3,0	4,0	9,1	Ц	К-О
8	6,4	6,5	4	3,1	3,0	8,3	Ц	К-О
9	6,6	6,6	7	3,2	3,5	6,5	Ц	Р-Г
10	6,0	6,4	6	3,4	6,0	9,0	В	Р-Г
11	7,6	5,9	6	3,2	6,5	10,0	В	Р-Г
12	6,3	6,2	7	3,9	7,0	10,5	В	Р-Г
13	6,1	7,2	5	3,2	8,0	13,0	В	Р-Ш
14	5,9	7,1	4	3,1	4,0	7,0	Ц	Р-Ш
15	7,2	6,3	6	3,4	4,5	8,0	Ц	Р-Ш
16	7,5	6,0	5	3,6	7,0	11,0	В	Р-Ш
17	6,4	6,2	7	3,7	7,5	11,2	В	Р-Ш
18	6,9	5,9	3	3,0	6,2	10,0	В	ПП
19	6,5	7,0	6	3,4	6,0	9,5	В	ПП
20	5,7	7,1	5	3,6	5,5	8,0	В	ПП
21	6,6	6,9	6	3,2	6,0	8,5	В	ПП
22	7,6	6,7	5	3,6	6,3	10,0	В	ПП
23	6,9	6,0	5	3,0	6,5	9,0	В	Р-Г
24	6,3	7,0	5	3,2	7,0	10,0	В	ПП
25	6,1	6,5	7	3,9	6,0	9,5	В	ПП
26	6,5	5,1	6	3,1	8,0	11,0	В	ПП

Таблиця 2

№ з/п	L <sub>1</sub> м	L <sub>2</sub> м	n <sub>пов</sub>	H <sub>пов</sub> м	Корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип будівлі	Елемент підсилення
					до	після		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5,9	7,0	8	3,2	4,0	9,0	Ц	К-Р
2	7,0	6,0	6	3,1	4,5	8,5	Ц	К-Р
3	7,5	6,2	5	3,4	7,0	13,0	В	К-Р
4	6,2	7,5	6	3,6	6,5	11,5	В	К-Р
5	6,5	6,5	7	4,0	8,0	17,0	В	К-Р
6	7,1	6,7	5	3,5	7,5	15,0	В	К-Р
7	6,5	5,5	6	3,7	6,0	13,0	В	К-О
8	5,1	6,2	5	3,4	5,7	12,0	В	К-О
9	6,4	6,4	6	3,7	6,0	15,0	В	К-О
10	5,8	6,0	4	3,2	4,0	9,0	Ц	К-О
11	7,0	5,8	5	3,6	4,5	10,0	Ц	К-О
12	6,3	6,3	7	3,4	5,1	9,0	Ц	К-О
13	6,3	6,3	4	3,2	4,9	7,5	Ц	Р-Г
14	7,2	6,2	7	3,3	6,4	9,2	В	Р-Г
15	5,5	7,0	6	4,1	5,5	9,1	В	Р-Г
16	5,9	6,3	6	4,0	4,5	8,3	Ц	Р-Г
17	5,8	5,8	7	3,5	4,0	7,0	Ц	Р-Г
18	6,5	6,2	5	3,4	5,1	8,5	Ц	Р-Г
19	6,1	6,5	6	3,4	3,5	8,0	Ц	Р-Ш
20	6,0	6,3	4	3,8	4,0	7,0	Ц	Р-Ш
21	6,4	5,9	7	3,0	3,0	5,6	Ц	Р-Ш
22	6,3	6,8	8	3,1	3,0	6,0	Ц	Р-Ш
23	7,0	6,1	5	3,6	3,5	6,1	Ц	Р-Ш
24	6,5	6,5	7	4,0	7,5	11,0	В	Р-Ш
25	6,0	6,7	6	3,2	6,0	8,0	В	ПП
26	7,6	6,1	6	3,4	6,5	9,0	В	ПП

Таблиця 3

№ з/п	L <sub>1</sub> м	L <sub>2</sub> м	n <sub>пов</sub>	H <sub>пов</sub> м	Корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип будівлі	Елемент підсилення
					до	після		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5,9	6,5	7	3,5	4,5	8,0	Г	К-Р
2	6,5	7,5	6	3,6	6,5	12,0	П	К-Р
3	7,0	6,2	5	3,2	7,0	12,0	П	К-Р
4	6,2	6,2	4	4,2	9,0	18,0	П	К-Р
5	6,3	6,0	6	3,6	3,5	8,0	Г	К-О
6	7,1	7,5	5	4,1	6,3	14,0	П	К-О
7	7,5	7,0	8	3,4	5,0	13,0	П	К-О
8	6,4	6,0	8	4,1	4,5	11,0	Г	К-О
9	6,5	5,8	4	3,1	6,0	9,5	П	Р-Г
10	7,2	6,2	7	3,2	5,0	7,5	Г	Р-Г
11	5,6	6,0	7	3,4	4,0	7,0	Г	Р-Г
12	6,4	6,3	4	3,0	8,0	13,0	П	Р-Г
13	6,2	6,4	6	4,0	6,5	10	П	Р-Ш
14	7,0	6,0	4	3,4	3,0	6,0	Г	Р-Ш
15	6,7	5,9	5	3,1	3,5	6,0	Г	Р-Ш
16	6,5	6,0	6	2,8	4,0	6,5	Г	Р-Ш
17	5,9	6,3	5	3,0	3,0	5,5	Г	Р-Ш
18	6,0	6,5	4	3,4	6,0	8,2	П	ПІ
19	6,2	5,9	5	3,7	5,5	8,0	П	ПІ
20	7,0	7,0	4	4,1	5,0	7,5	П	ПІ
21	7,5	6,1	5	3,6	6,1	9,0	П	ПІ
22	6,5	6,0	5	3,2	4,5	6,0	П	ПІ
23	6,4	6,3	4	3,0	8,0	13,0	П	К-О
24	6,2	6,4	6	4,0	6,5	10	П	К-О
25	7,0	6,0	4	3,4	3,0	6,0	Г	Р-Г
26	6,7	5,9	5	3,1	3,5	6,0	Г	Р-Г

Примітка.

L<sub>1</sub>- повздовжній проліт будівлі, м.

L<sub>2</sub>- поперечний проліт будівлі, м.

n<sub>ет</sub> – кількість поверхів будівлі.

H<sub>пов</sub>- висота поверху будівлі, м.

В,Ц – тип будівлі за призначенням ( виробнича або цивільна).

Елемент, що потребує підсилення та засіб підсилення: (К-Р) - колона попередньо напруженими розпорками; (К-О) - колона-залізобетонною обоймою; (Р-Г) - ригель горизонтальною стяжкою; (Р-Ш) - ригель шпренгельною стяжкою; (ПІ) -плита перекриття нарощуванням перерізу.

**Частина 2** Розрахунок і проектування підсилення елементів балкової клітини нормального типу.

Таблиця 4

№ з/п	L м	l м	a м	H <sub>бп</sub> м	корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип з'єднання	схема підсилення	
					до	після		К	ГБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12,0	6,0	1,5	7,2	4,5	9,0	ПОВ	А	А
2	11,2	6,2	1,6	6,9	5,0	9,5	ВОР	Б	Б
3	11,9	6,1	1,7	8,1	5,3	11,0	ПОВ	В	В
4	10,8	5,9	1,8	7,7	5,5	12,0	ВОР	Г	Г
5	12,0	5,7	1,5	6,6	4,0	9,0	ПОВ	Д	Д
6	11,2	6,0	1,6	6,7	3,5	8,5	ВОР	А	А
7	11,9	6,2	1,7	7,0	4,0	9,1	ПОВ	Б	Б
8	10,8	6,1	1,8	7,1	3,0	8,3	ВОР	В	В
9	12,0	5,9	1,5	8,0	3,5	6,5	ПОВ	Г	Г
10	12,0	5,7	1,5	7,2	6,0	9,0	ВОР	Д	Д
11	11,2	6,0	1,6	6,9	6,5	10,0	ПОВ	А	А
12	11,9	6,2	1,7	8,1	7,0	10,5	ВОР	Б	Б
13	10,8	6,1	1,8	7,7	8,0	13,0	ПОВ	В	В
14	12,0	5,9	1,5	6,6	4,0	7,0	ВОР	Г	Г
15	11,2	5,7	1,6	6,7	4,5	8,0	ПОВ	Д	Д
16	11,9	6,0	1,7	7,0	7,0	11,0	ВОР	А	А
17	10,8	6,2	1,8	7,1	7,5	11,2	ПОВ	Б	Б
18	12,0	6,1	1,5	8,0	6,2	10,0	ПОВ	В	В
19	11,2	5,9	1,6	7,2	6,0	9,5	ВОР	Г	Г
20	11,9	5,7	1,7	6,9	5,5	8,0	ПОВ	Д	Д
21	10,8	6,0	1,8	8,1	6,0	8,5	ПОВ	А	А
22	12,0	6,2	1,5	7,7	6,3	10,0	ВОР	Б	Б
23	11,2	6,1	1,6	6,6	6,5	9,0	ПОВ	В	В
24	11,9	5,9	1,7	6,7	7,0	10,0	ВОР	Г	Г
25	10,8	5,7	1,8	7,0	6,0	9,5	ПОВ	Д	Д
26	12,0	6,0	1,5	7,1	8,0	11,0	ВОР	А	А

Таблиця 5

№ з/п	L м	l м	a м	H <sub>бп</sub> м	корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип з'єднання	схема підсилення	
					до	після		К	ГБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12,0	6,0	1,5	7,2	4,0	9,0	ПОВ	А	А
2	11,2	6,2	1,6	6,9	4,5	8,5	ВОР	Б	Б
3	11,9	6,1	1,7	8,1	7,0	13,0	ПОВ	В	В
4	10,8	5,9	1,8	7,7	6,5	11,5	ВОР	Г	Г
5	12,0	5,7	1,5	6,6	8,0	13,0	ПОВ	Д	Д
6	11,2	6,0	1,6	6,7	7,5	12,0	ВОР	А	А
7	11,9	6,2	1,7	7,0	6,0	11,0	ПОВ	Б	Б
8	10,8	6,1	1,8	7,1	5,7	11,0	ВОР	В	В
9	12,0	5,9	1,5	8,0	6,0	11,0	ПОВ	Г	Г
10	12,0	5,7	1,5	7,2	4,0	9,0	ВОР	Д	Д
11	11,2	6,0	1,6	6,9	4,5	10,0	ПОВ	А	А
12	11,9	6,2	1,7	8,1	5,1	9,0	ВОР	Б	Б
13	10,8	6,1	1,8	7,7	4,9	7,5	ПОВ	В	В
14	12,0	5,9	1,5	6,6	6,4	9,2	ВОР	Г	Г
15	11,2	5,7	1,6	6,7	5,5	9,1	ПОВ	Д	Д
16	11,9	6,0	1,7	7,0	4,5	8,3	ВОР	А	А
17	10,8	6,2	1,8	7,1	4,0	7,0	ПОВ	Б	Б
18	12,0	6,1	1,5	8,0	5,1	8,5	ПОВ	В	В
19	11,2	5,9	1,6	7,2	3,5	8,0	ВОР	Г	Г
20	11,9	5,7	1,7	6,9	4,0	7,0	ПОВ	Д	Д
21	10,8	6,0	1,8	8,1	3,0	5,6	ПОВ	А	А
22	12,0	6,2	1,5	7,7	3,0	6,0	ВОР	Б	Б
23	11,2	6,1	1,6	6,6	3,5	6,1	ПОВ	В	В
24	11,9	5,9	1,7	6,7	7,5	11,0	ВОР	Г	Г
25	10,8	5,7	1,8	7,0	6,0	8,0	ПОВ	Д	Д
26	12,0	6,0	1,5	7,1	6,5	9,0	ВОР	А	А

Таблиця 6

№ з/п	L м	l м	a м	H <sub>бн</sub> м	корисне навантаження V, кН/м <sup>2</sup>		Тип з'єднання	схема підсилення	
					до	после		К	ГБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12,0	6,0	1,5	7,2	4,0	9,0	ПОВ	Д	Д
2	11,2	6,2	1,6	6,9	4,5	8,5	ВОР	А	А
3	11,9	6,1	1,7	8,1	7,0	13,0	ПОВ	Б	Б
4	10,8	5,9	1,8	7,7	6,5	11,5	ВОР	В	В
5	12,0	5,7	1,5	6,6	8,0	13,0	ПОВ	Г	Г
6	11,2	6,0	1,6	6,7	7,5	12,0	ВОР	Д	Д
7	11,9	6,2	1,7	7,0	6,0	11,0	ПОВ	А	А
8	10,8	6,1	1,8	7,1	5,7	11,0	ВОР	Б	Б
9	12,0	5,9	1,5	8,0	6,0	11,0	ПОВ	В	В
10	12,0	5,7	1,5	7,2	4,0	9,0	ВОР	Г	Г
11	11,2	6,0	1,6	6,9	4,5	10,0	ПОВ	Д	Д
12	11,9	6,2	1,7	8,1	5,1	9,0	ВОР	Г	Г
12	11,9	6,2	1,7	8,1	7,0	10,5	ВОР	Д	Д
13	10,8	6,1	1,8	7,7	8,0	13,0	ПОВ	А	А
14	12,0	5,9	1,5	6,6	4,0	7,0	ВОР	Б	Б
15	11,2	5,7	1,6	6,7	4,5	8,0	ПОВ	В	В
16	11,9	6,0	1,7	7,0	7,0	11,0	ВОР	Г	Г
17	10,8	6,2	1,8	7,1	7,5	11,2	ПОВ	Д	Д
18	12,0	6,1	1,5	8,0	6,2	10,0	ПОВ	Б	Б
19	11,2	5,9	1,6	7,2	6,0	9,5	ВОР	В	В
20	11,9	5,7	1,7	6,9	5,5	8,0	ПОВ	Г	Г
21	10,8	6,0	1,8	8,1	6,0	8,5	ПОВ	Д	Д
22	12,0	6,2	1,5	7,7	6,3	10,0	ВОР	Б	Б
23	11,2	6,1	1,6	6,6	6,5	9,0	ПОВ	В	В
24	11,9	5,9	1,7	6,7	7,0	10,0	ВОР	Б	Б
25	10,8	5,7	1,8	7,0	6,0	9,5	ПОВ	В	В

Примітка.

L- крок колон у повздовжньому напрямку, м.

l- крок колон у поперечному напрямку, м.

a – крок балок настилу, м.

H<sub>бн</sub>- висота верхнього пояса балки настилу, м.

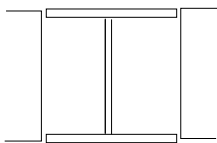
Тип з'єднання балок: ВОР- в одному рівні; ПОВ – поверхове.

Елемент, що потребує підсилення та засіб підсилення: К- колона;

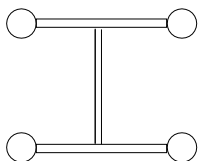
ГБ - головна балка.



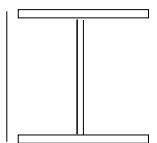
А.



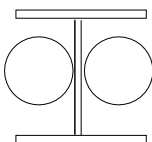
Б.



В.



Г.



Д.

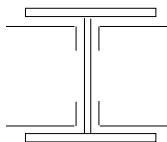
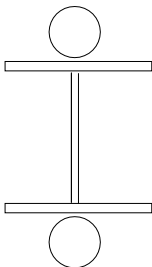
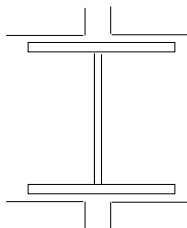


Рисунок 1 - Схеми підсилення колон

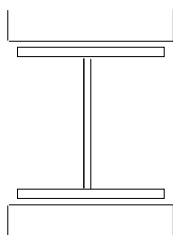
А.



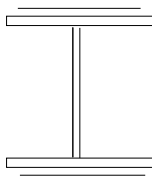
Б.



В.



Г.



Д.

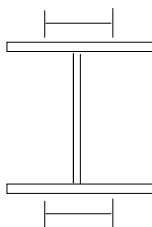


Рисунок 2 - Схеми підсилення головних балок

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

### *Список використаної та рекомендованої літератури*

1. Шагин А. А. Реконструкция зданий и сооружений / А. Л. Шагин [и др.]; под ред. А.Л. Шагина. – М. : Высш. шк. 1991. – 352 с.
2. Бедов А. И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учеб. пособие /А. И. Бедов, В. Ф. Сапрыкин. – М. : Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.
3. Ребров И.С. Усиление металлических конструкций / И. С. Ребров. – Л.: Стройиздат. 1988. – 288 с.
4. Топчий В. Д. Реконструкция промышленных предприятий / В. Д. Топчий [и др.]. – М. : Стройиздат, 1990. – В 2 т. Т. 1. – 591 с.
5. Гринев В.Д. Усиление железобетонных и каменных конструкций: тексты проблемных лекций / В. Д. Гринев. – Новополоцк : Новополоц. политехн. ин-т, 1992. – 64 с.
6. Обследование и испытание зданий и сооружений / под ред. Р. И. Рамшина. – М.: Высш. шк., 2006. – 447 с.
7. Пособие П11-01 к СНБ 5.01.01-99. Геотехнические реконструкции оснований и фундаментов. – Минск : Минстройархитектуры, 2001. – 120 с.
8. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования / Н.П. Блещик [и др.]; под ред. Т. М. Пецольда, В. В. Тура. –Брест : БГТУ, 2003. – 380 с.
9. Житушкин В. Г. Усиление каменных и деревянных конструкций: учеб. пособие / В. Г. Житушкин. – М. : Изд-во АСВ, 2005. – 56 с.
10. Испытание сооружений: справочное пособие / Ю. Д. Золотухин [и др.]; под ред. Ю. Д. Золотухина. – Минск : Выш. шк., 1992. – 272 с.

11. Кузнецов Ю. Д. Обеспечение долговечности железобетонных конструкций при реконструкции промышленных предприятий / Ю. Д. Кузнецов, И. Н. Заславский. – Киев: Будівельник, 1985. – 112 с.
12. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий / П. А. Коновалов. – М. : Стройиздат, 1988. – 245 с.
13. Лазовский Д. Н. Усиление железобетонных конструкций эксплуатируемых строительных сооружений / Д. Н. Лазовский. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 1998. – 245 с.
14. Рекомендации по усилению железобетонных и каменных конструкций / Д. Н. Лазовский [и др.]. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 1993. – 485 с.
15. Онуфриев Н.М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений / Н. М. Онуфриев. – М. : Стройиздат, 1965. – 342 с.
16. Ройтман А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий / А. Г. Ройтман. – М. : Стройиздат, 1985. – 175 с.
17. Сахновский М. М. Уроки аварий стальных конструкций / М. М. Сахновский, А. М. Титов. – Киев : Будівельник, 1969. – 200 с.
18. Хило Е.Р. Усиление строительных конструкций / Е. Р. Хило, Б. С. Попович. – Львов : Вища шк., 1985. – 156 с.

*Список законодавчих та нормативних документів*

19. Рекомендации по восстановлению и усилению полносборных зданий полимеррастворами // ТбилЗНИИЭП. – М. : Стройиздат, 1990. – 160 с.

20. Рекомендации по обеспечению долговечности и надежности строительных конструкций гражданских зданий из камня и бетона с помощью композиционных материалов // НИИЛЭП ОИСИ. – М. : Стройиздат, 1988. – 160 с.
21. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий // ЦНИИСК им. В.В. Кучеренко. – М. : Стройиздат, 1988. – 57 с.
22. Рекомендации по обследованию зданий и сооружений, поврежденных пожаром // НИИЖБ. – М. : Стройиздат, 1987. – 75 с.
23. Рекомендации по проектированию усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений реконструируемых предприятий. Надземные конструкции и сооружения. – Харьков : ПромстройНИИпроект, 1992. – 191 с.
24. СНБ 1.04.01-04. Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации. – Минск : Минстройархитектуры, 2004. – 25 с.
25. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции (с изменениями). – Минск : Минстройархитектуры, 2003. – 177 с.
26. Пособие П1-98 к СНиП 2.03.01-84\*. Усиление железобетонных конструкций. – Минск : Минстройархитектуры, 1998. – 189 с.
27. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП П-23-81\*) // УкрНИИпроектстальконструкция. – М. : Стройиздат, 1989. – 158 с.

*Навчальне видання*

Методичні вказівки та завдання

до самостійної роботи з навчальної дисципліни

**«РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ЗМІЩЕННЯ БУДІВЕЛЬ»**

*(для студентів 5 курсу денної, 6 курсу заочної форм навчання  
та слухачів факультету післядипломної освіти  
спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія)*

Укладач      **ЛУГЧЕНКО** Олена Іванівна

Відповідальний за випуск *В. С. Шмуклер*  
За авторською редакцією  
Комп'ютерне верстання *О. І. Лугченко*

План 2016, поз.14М

---

Підп. до друку 08.02.2017 р.  
Друк на ризографії.  
Зам. №

Формат 60×84/16  
Ум. друк. арк. 0,6  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.